

PAT-NO: JP401203739A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01203739 A

TITLE: TRANSFER TORQUE TWO-AXLE VARIABLE DISTRIBUTOR

PUBN-DATE: August 16, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUME, TAKESHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

T K M ENG KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63027349

APPL-DATE: February 8, 1988

INT-CL (IPC): F16H001/44

US-CL-CURRENT: 475/230

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To perform stable running and transmit proper driving force by setting up a thin disk body provided with spline teeth on the outer circumference and another thin disk body provided with the spline teeth on the inner circumference both shiftably in an alternate manner.

**CONSTITUTION:** A thin disk body 10 provided with spline teeth on the outer circumference and another thin disk 16 provided the spline teeth on the inner circumference are shiftably set up in an alternate manner. If taper surfaces of both disk bodies 11 and 17 are made contact with each other under pressure, these thin disk bodies 10, 16 come into contact with each other to the full, and turning torque is transmitted to a driven shaft 12 from a driving shaft 1. Since this driven shaft 12 is separated at the center, an amount of torque transfer to symmetrical wheels is optionally alterable by varying the rotational value of a link lever. Thus, stable travel is performed and proper driving force is transmissible.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月16日

F 16 H 1/44

8613-3 J

審査請求 有 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 伝達トルク二軸可変分配装置

⑮ 特 願 昭63-27349

⑯ 出 願 昭63(1988)2月8日

⑰ 発 明 者 桑 驥 兵庫県尼崎市塚口本町3丁目2-1

⑱ 出 願 人 ティー・ケイ・エム・ 兵庫県尼崎市塚口本町3丁目2番14号  
エンジニアリング株式  
会社

⑲ 代 理 人 弁理士 角田 嘉宏

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

伝達トルク二軸可変分配装置

## 2. 特許請求の範囲

原動軸側と従動軸側の間に介装されて、回転トルクを自在に変化させて伝達しうる伝達トルク二軸可変分配装置であって、

前記原動軸側に、内筒中央には隔壁が形成され内筒側面には軸方向のスプライン溝が形成された円筒状体を配設すると共に、この円筒状体に対して僅かに偏心して外周面に軸方向のスプライン溝が形成された2つの従動軸をそれぞれの軸が独立して軸方向に僅かに平行移動可能に配設し、

前記円筒状体の内筒中央の隔壁によって仕切られた各内筒空間内において、外周に前記円筒状体のスプライン溝に啮合するスプライン歯が形成された複数の薄肉円板体と、内周に前記従動軸のスプライン溝に啮合するスプライン歯が

形成された複数の薄肉円板体とを、交互に前記円筒状体側と従動軸側にそれぞれの軸方向に移動可能に配設すると共に、

前記薄肉円板体の両側方に、側面がその断面形状において平坦面と極めて大きな曲率半径 $R_1$ から成る曲線で内周側で僅かに薄肉状となるテーパ面を有する円板体と、側面がその断面形状において平坦面と前記曲率半径 $R_1$ より極僅かに異なる曲率半径 $R_2$ から成る曲線で外周側で僅かに薄肉状となるテーパ面を有する円板体を、それらのテーパ面が接触可能なように、それぞれ前記円筒状体および従動軸にそれらがスプライン啮合するように配設し、

前記円筒状体を枠体に回転可能に支持すると共に、圧接手段により前記各従動軸の軸直角方向に移動可能な支持部を前記枠体の両側に設け、この各支持部で前記各従動軸を回転可能に支持し、

前記圧接手段を操作して前記各従動軸を軸直

角方向に適宜移動させて、前記円筒状体側と従動軸側のテーバ面を有する円板体の圧接程度を変えることにより、前記交互に配設された円筒状体側と従動軸側の複数の薄肉円板体に圧接程度に応じた摩擦接触をさせて、原動軸から各従動軸側に任意の回転トルクが伝達されるよう構成されていることを特徴とする伝達トルク二軸可変分配装置。

## 2. 発明の詳細な説明

### (産業上の利用分野)

この発明は、原動軸からの回転トルクを中央で分離された従動軸の二軸に可変に分配して伝達することが可能な自動車に最適の伝達トルク二軸可変分配装置に関する。

### (従来技術)

自動車の各駆動輪の負荷は走行条件によって瞬時に変化する。そこで近年、走行性能の優れた四輪駆動車が提供されている。この四輪駆動車には、従来の差動歯車装置のみでは各車輪の

を目的とする。

### (問題点を解決するための手段)

本発明に係る伝達トルク二軸可変分配装置は、原動軸側と従動軸側の間に介装されて、回転トルクを自在に変化させて伝達しうる伝達トルク二軸可変分配装置であって、

前記原動軸側に、内筒中央には隔壁が形成され内筒側面には軸方向のスプライン溝が形成された円筒状体を配設すると共に、この円筒状体に対して僅かに偏心して外周面に軸方向のスプライン溝が形成された2つの従動軸をそれぞれの軸が独立して軸方向に僅かに平行移動可能に配設し、

前記円筒状体の内筒中央の隔壁によって仕切られた各内筒空間内において、外周に前記円筒状体のスプライン溝に啮合するスプライン歯が形成された複数の薄肉円板体と、内周に前記従動軸のスプライン溝に啮合するスプライン歯が形成された複数の薄肉円板体とを、交互に前記

抵抗がアンバランスになるカーブ走行時などにおいても内外輪の回転差を調節して十分安定して走行ができるように、粘性カップリング等の各駆動輪の回転差を抑制緩和することができる装置が装備されている。

### (発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、前記粘性カップリングは長時間に渡って過大なトルクによる半クラッチ状態で使用した場合、その中の流体が摩擦により発熱するという問題があり、長時間に渡って作用させることができなかった。

また、前記粘性カップリングは急激なトルク変動に対応して緩衝することができるものの、緩衝の程度は流体の特性等によって決定され、制御できるものではなかった。

本発明は、上記の点に鑑み成されたものであり、カーブ走行時等においても安定走行ができるように、左右両輪に適正な駆動力を伝達しうる伝達トルク二軸可変分配装置を提供すること

円筒状体側と従動軸側にそれぞれの軸方向に移動可能に配設すると共に、

前記薄肉円板体の両側方に、側面がその断面形状において平坦面と極めて大きな曲率半径 $R_1$ から成る曲線で内周側で僅かに薄肉状となるテーバ面を有する円板体と、側面がその断面形状において平坦面と前記曲率半径 $R_1$ より極僅かに異なる曲率半径 $R_2$ から成る曲線で外周側で僅かに薄肉状となるテーバ面を有する円板体を、それらのテーバ面が接触可能なように、それぞれ前記円筒状体および従動軸にそれらがスプライン啮合するように配設し、

前記円筒状体を枠体に回転可能に支持すると共に、圧接手段により前記各従動軸の軸直角方向に移動可能な支持部を前記枠体の両側に設け、この各支持部で前記各従動軸を回転可能に支持し、

前記圧接手段を操作して前記各従動軸を軸直角方向に適宜移動させて、前記円筒状体側と従

動軸側のテーパ面を有する円板体の圧接程度を変えることにより、前記交互に配設された円筒状体側と従動軸側の複数の薄肉円板体に圧接程度に応じた摩擦接触をさせて、原動軸から各従動軸側に任意の回転トルクが伝達されるよう構成されていることを特徴とする。

(作用)

上記のように構成される伝達トルク二軸可変分配装置は、従動軸を軸直角方向に移動させ、前記円筒状体側と従動軸側のテーパ面を有する円板体を圧接することにより、前記円筒状体側と従動軸側の複数の薄肉円板体が接触し、原動軸から従動軸に回転トルクを伝達することができ、回転トルクの伝達程度は、前記移動量を変えて接触程度を変えることにより、任意に変更することができる。

本発明においては、回転トルク伝達面である原動軸側の円筒状体に装着された円板体のテーパ面の曲率半径 $R_1$ が従動軸に装着された円板

方に1箇所づつあるテーパ面を有する円板体を圧接することにより回転トルクを伝達するので、圧接力のばらつきもなく、くさび作用の効果により操作力が比較的小さく済む。

また、本発明においては、円筒状体の回転中心に対して従動軸の回転中心を僅かに偏心させているが、該偏心量を変えることにより、伝達トルク量を変化させることができる。すなわち、従動軸の回転中心を円筒状体の回転中心に対して極僅か偏心(例えば0.2程度)させた場合、円筒状体および従動軸に配設された複数の薄肉円板体に予め穿孔された給油用の孔の位置・大きさをほぼ同一にすることにより、伝達トルク量を大きくすることができる。すなわち、前記給油用の孔には平坦部に比して比較的多量の潤滑油があるため、両薄肉円板体がすべり接触する際の潤滑油の粘性による抵抗は、平坦部での抵抗に、給油用の孔がほぼ合致する部分での抵抗が加わるために大きくなる。その結果両薄肉

体のテーパ面の曲率半径 $R_2$ とは極僅か異なるため、特願昭62-161700(伝動トルク可変クラッチ装置)で開示されているように、接触面積( $a$ )を表す下記のヘルツの理論式により、両者の接触面積は非常に大きくなる。

$$a = 1.33 \sqrt[3]{\frac{P(K_1 + K_2)}{(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2})}} \quad (ただし、R_1 > R_2)$$

上記の式において、 $K_1$ 、 $K_2$ はそれぞれ円筒状体および従動軸に装着された円板体を構成する物体の材質によって定まる定数であり、 $P$ は両円板体を圧接する圧接力である。

全体の容積の割りに極めて広い接触面積が得られるため、単位接触面積当りの力を極めて小さくすることができる。しかしながら、前記特願昭62-161700では、周縁部の傾斜面がほぼV状の複数の円板状体を、ほぼV状の複数の溝にそれぞれ圧接する構成であるから、圧接力のばらつきと操作力の過大化が避けられない。しかるに本発明においては、薄肉円板体の左右側

円板体の間の摩擦係数が大きくなり、伝達トルク量は大きくなる。上記の場合において、従動軸の回転中心の円筒状体の回転中心に対する偏心量を前記の偏心量より大きくさせた場合(例えば数程度)は前記給油用の孔がずれるので、両薄肉円板体をすべり接触する際の潤滑油の粘性による抵抗は主に平坦部のみとなるので、その結果両薄肉円板体の間の摩擦係数が比較的小さくなり、伝達トルク量も上記に比してやや小さくなる。しかし、この場合いわゆるクラッチの切れはよくなる。

さらに本発明は従動軸の支持構造が両持であるため、軸受けによる支持も比較的コンパクトにすることができる。

(実施例)

以下本発明に係る伝達トルク二軸可変分配装置が四輪駆動車の後輪駆動軸に用いられた場合の実施例について以下の図面を参照しながら説明する。第1図は本装置の断面図である。第2

図(a)(b)は前記の円筒状体および従動軸に配設された薄肉円板体の側面図であり、第3図は前記の両薄肉円板体が重なった状態を示す側面図であり、第4図は本装置の側面図であり、第5図(a)(b)は第1図で1点鎖線で囲ったPで示された部分の拡大図である。

第1図において、1は原動軸であり、原動軸1の端部には、はす歯傘歯車2が装着され、該はす歯傘歯車2と噛み合うはす歯傘歯車3が円筒状体4の側面側に形成されたフランジ部と一体的に螺合されている。円筒状体4の両側面側には隔壁5が、中央には隔壁6が形成されている。隔壁5の外側に設けられたテーパローラー軸受け7を介して円筒状体4は枠体8に支持されている。

前記円筒状体4の隔壁5と隔壁6の間にはインヴォリュートスプライン9が形成され、このインヴォリュートスプライン9には外周にスプライン歯の形成された複数の薄肉円板体10が装

されている。さらに従動軸12の分離された軸の各々には、前記の円筒状体に装着された円板体11のテーバ面と接触することが可能なように、内周にスプライン歯が形成されると共にその側面が断面形状において、平坦面とテーバ面から成り、テーバ面は前記曲率半径 $R_1$ より僅かに小さい曲率半径 $R_2$ から成る曲線で、外周側で僅かに薄肉状となる円板体17も前記インヴォリュートスプライン15に装着されている。円板体11のテーバ面と円板体17のテーバ面が圧接することによりトルク伝達が行われる。

複数の薄肉円板体10と16および円板体11と17が相互に入り込んだ状態に関しては、第1図で1点鎖線で囲ったPで示された部分の拡大図である第5図(a)(b)に示されている。第5図(a)から明らかなように、複数の薄肉円板体10と16の接触部の厚みを装着側の厚みの半分とすることで、円板体の全体厚みを低減することができる。テーバ面を有する円板体11と17の係合に関

与され、かつ外周にスプライン歯が形成されると共に側面がその断面形状において、平坦面とテーバ面から成り、テーバ面は極めて大きな曲率半径 $R_1$ から成る曲線で、内周側で僅かに薄肉状となる円板体11も前記複数の薄肉円板体10と隔壁5との間の左右の空間のそれぞれにおいて前記インヴォリュートスプライン9に装着されている。

前記円筒状体4の回転中心部において円筒状体4を貫通して形成された空間には従動軸12が配設され、この従動軸12は中央で分離され、ニードル軸受け14を介して短軸13と連結されている。

従動軸12の中央で分離された軸端側にはインヴォリュートスプライン15が形成され、このインヴォリュートスプライン15上には、内周にスプライン歯の形成された複数の薄肉円板体16が前記複数の薄肉円板体10と相互に入り込むようになつて従動軸の軸方向に移動可能のように装着

しては第5図(b)に示されている。

第1図において、中央で分離された従動軸12の各々は、軸受け18を介して支持部材19に支持され、この支持部材19はボルト20によってボルト20の軸方向に移動可能である。このボルト20はネジ22と螺合し、枠体21とネジ22の間には皿バネ23とスラスト軸受け24が介装されている。なお前記ボルト20は枠体21に対して回動自在に結合されている。ネジ22は後述するリンクレバーと結合されている。従動軸12の軸端側と反対側の出力端部にはフランジ25が設けられ、このフランジ25は等速自在継手およびプロペラシャフト(図示せず)により、車輪と連結されている。

26はシール付きベアリングユニットであり、27はシールカバーであり、これらの部材26および27により枠体8と枠体21と出力端部が閉じられている。

第2図(a)(b)は薄肉円板体10と16の側面図で

あり、両薄肉円板体には多数の小孔が穿孔されている。

第3図は薄肉円板体10と16が重なった状態を示す側面図であり、この場合は円筒状体と従動軸の回転中心が数 $\text{mm}$ 程度偏心している例を示している。従って、薄肉円板体10と16に穿孔された給油用の孔の位置が合致しないため、前述したように、両薄肉円板体がすべり接触する際の潤滑油の粘性による抵抗は主に平坦部に限られ、摩擦係数は比較的小さくなる。

第4図は本装置の側面図であり、リンクレバー28とネジ22が結合されている。このリンクレバー28とネジ22および前述のボルト20、軸受け18、支持部材19、皿バネ23、スラスト軸受け24から成る一連の部材は本装置の左右に設けられ、リンクレバー28を操作することにより、ネジ22が回転し、ボルト20が移動することにより従動軸を軸直角方向に移動させる。なお前記リンクレバー28はアクチュエーター（図示せず）によ

うにして、原動軸1から従動軸12に回転トルクの伝達が行われる。この接触圧力状態は前記移動量に比例して行われ、所望の回転伝達トルクに合わせて前記リンクレバー28を回転させることにより、それに合ったすべり摩擦伝達が行われることになる。

また本発明においては、従動軸12が中央で分離されているから、第1図において左右のリンクレバー28の回転量を変えることにより、左右の車輪へのトルク伝達量を任意に変更することができる。

なお本装置を実車に適用するに際しては、前記リンクレバーを作動させるアクチュエーターを車の走行状態に合わせて、その状態をセンサーで検知させる等し、センサーからの信号を用いてリンクレバーを自動的に作動させて左右車輪への駆動力の伝達割合を変更するように、構成すればよい。

（発明の効果）

り作動される。

上述のように構成される本装置は以下のように作用する。

リンクレバー28でボルト20を締める方向に回転させることにより、その回転角度に相当するボルト20のネジピッチだけボルト20が軸方向に移動し、皿バネ23を変形させる。この結果、従動軸が軸直角方向に移動する。このためテーパ面を有する円板体17が第1図において、前記皿バネ23の変形分だけ押圧されて上方に移動し、移動した側で、円筒状体4に装着されたテーパ面を有する円板体11と従動軸12に装着されたテーパ面を有する円板体17の間隙がなくなり、両方のテーパ面がすべり接触する。円板体11と円板体17のテーパ面が圧接する結果生じる力の水平方向の分力により、薄肉円板体10と薄肉円板体16が横方向に押圧される。その結果、テーパ面を有する円板体11、17と隔壁6との間において、両薄肉円板体10と16が完全に接触する。こ

本発明に係る伝達トルク二軸可変分配装置は原動軸から従動軸へのトルク伝達に際し、従動軸を2軸に分離し、分離された従動軸の各々を個別に制御し、単位接触面積当りの力を小さくすることができるので、走行状態（路面状態）に合わせて左右両輪に適正なトルク伝達を行うことができるので、従来の粘性カップリングのように長時間過大なトルクによる半クラッチ状態で使用した場合においても流体の発熱という問題はなく、常に快適な走行が保障される極めて走行性能の良い自動車を提供することができる。

前述したように、原動軸側の円筒状体の回転中心に対する従動軸の偏心量を変えることにより、円筒状体および従動軸に装着された両薄肉円板体の間の潤滑油の粘性抵抗の作用が変わるので、伝達トルク量を変えることができる。すなわち、従動軸の回転中心を円筒状体の回転中心に対して極僅か（0.2 $\text{mm}$ 程度）偏心させた

場合には、前記両薄肉円板体の粘性抵抗が大となり、摩擦係数が増加することにより、伝達トルク量を比較的大きくすることができる。また円筒状体の回転中心に対する従動軸の回転中心の偏心量を前記より大きくした場合(数■程度)前記両薄肉円板体の粘性抵抗が小となり、摩擦係数が減少するので、伝達トルク量は比較的小さくなる。本発明に係る伝達トルク二軸可変分配装置を実車に適用するに際しては、前後車輪トルク可変分配装置(以下前者という)または車軸トルク左右可変分配装置(以下後者という)として使用されることが考えられるが、前者の場合、減速比が比較的小さく高回転で使用されることが多いため、伝達トルク量が後者に比して小さい。逆に後者は減速比が比較的大きく低回転で使用されることが多いため、伝達トルク量は前者に比して大きい。従って、本発明を前者用に使用する場合、前記原動軸側の円筒状体の回転中心に対して従動軸の回転中心を数■

程度偏心させ、また本発明を後者用に使用する場合、前記原動軸側の円筒状体の回転中心に対して従動軸の回転中心を極僅か偏心(0.2 ■程度)させることにより、最適の特性を確保することができる。

また本発明においては、原動軸側と従動軸側を2箇所のテーバー面で接触させることによりトルク伝達を行わしめているので、接触力のばらつきがなく、且つくさび作用の効果により操作力が比較的小さく済む。

また薄肉円板体の厚みを抑えることができたので、容量増加を行う際にも全体容積を比較的コンパクトに収めることができる。

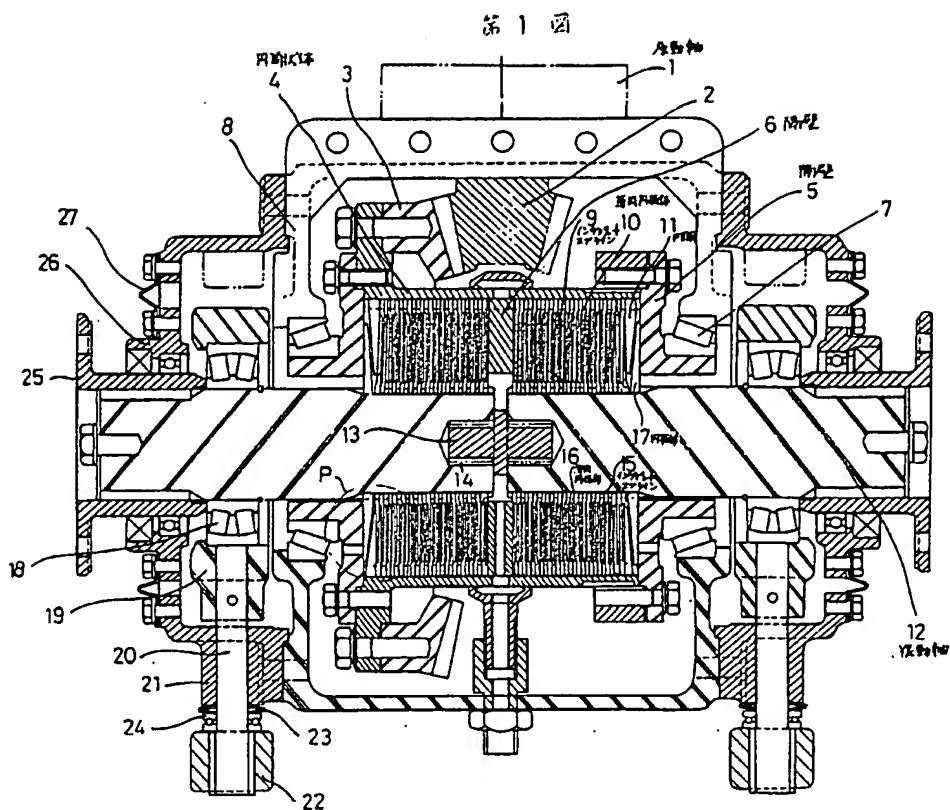
さらに本発明は従動軸の支持構造が両持であるため、軸受けによる支持も比較的コンパクトにすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

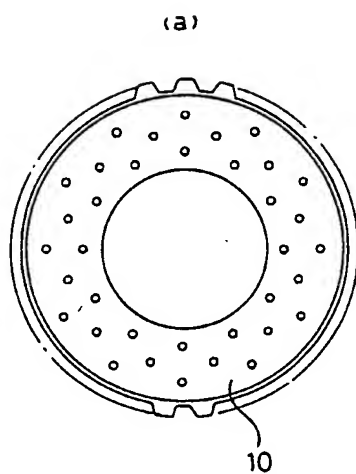
第1図は本装置の断面図である。第2図(a)(b)は前記の円筒状体および従動軸に配設され

た薄肉円板体の側面図であり、第3図は前記の両薄肉円板体が重なった状態を示す側面図であり、第4図は本装置の側面図であり、第5図(a)(b)は第1図で1点鎖線で囲ったPで示された部分の拡大図である。

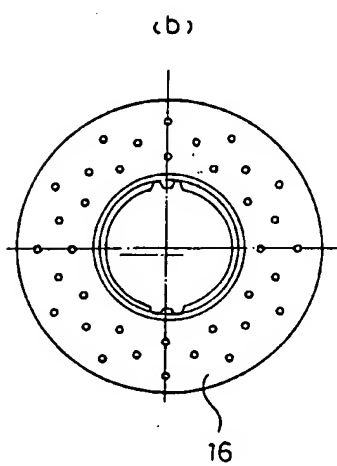
- 1・・・原動軸、2・・・はす歯傘歯車、3・・・はす歯傘歯車、4・・・円筒状体、5・・・隔壁、
- 6・・・隔壁、7・・・テーバーローラー軸受け、
- 8・・・枠体、9・・・インヴォリュートスプライン、10・・・薄肉円板体、11・・・円板体、12・・・従動軸、13・・・短軸、14・・・ニードル軸受け、
- 15・・・インヴォリュートスプライン、16・・・薄肉円板体、17・・・円板体、18・・・軸受け、
- 19・・・支持部材、20・・・ボルト、21・・・枠体、
- 22・・・ネジ、23・・・皿バネ、24・・・スラスト軸受け、25・・・フランジ、26・・・シール付きベアリングユニット、27・・・シールカバー、
- 28・・・リンクレバー



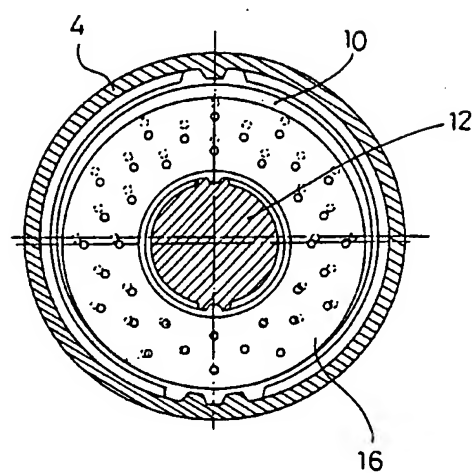
第 2 図



第 2 図

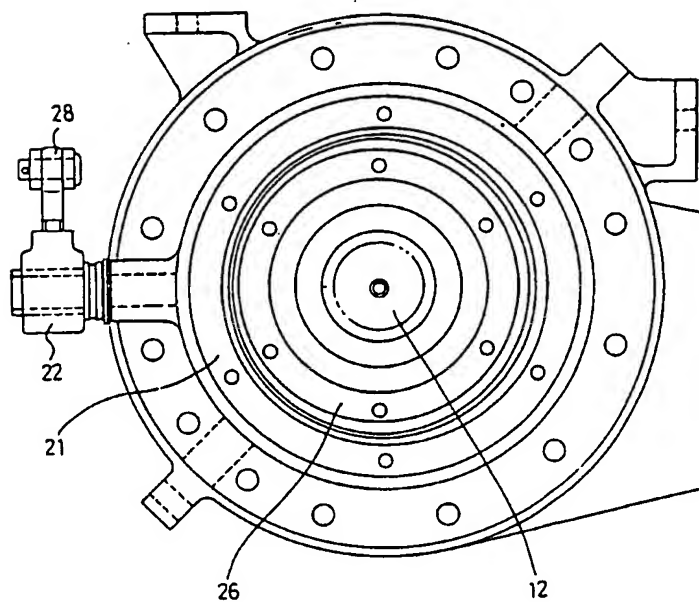


第 3 図





第4図



第5図

